

GUÍA DE CUIDADOS EN LA DESCONEXIÓN
DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

Autor: Juan Manuel Ramos Rodríguez

ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN EN EL PACIENTE CRÍTICO

AUTOR:

- **D. Juan Manuel Ramos Rodríguez.** Enfermero en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Jerez del Servicio Andaluz de Salud. Profesor Asociado en la Facultad de Enfermería de la Universidad de Cádiz. Master en Metodología de Investigación en Ciencias de la Salud.

REVISORES:

- **Dr. Anselmo Gil Cano.** FEA en Medicina Intensiva en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Jerez del Servicio Andaluz de Salud.
- **D. Joaquín Delgado Díaz.** Supervisor de Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Jerez del Servicio Andaluz de Salud.

Índice de Contenidos: Prueba de Ventilación Espontánea

1. Introducción	4
2. ¿Qué es una Prueba de Ventilación Espontánea (PVE)?	7
3. Criterios de Inclusión a la Prueba	9
3.1. Mejoría del cuadro clínico inicial	9
3.2. Estabilidad respiratoria y hemodinámica	9
3.3. Capacidad del paciente para iniciar el esfuerzo ventilatorio	9
3.4. Protección adecuada de la vía aérea	10
4. Elección del método y duración de PVE	11
4.1. Elección del método	11
4.2. Ventajas de realización en CPAP Vs tubo en T (TT)	12
4.3. Indicación de la prueba en modo tubo en T	12
4.4. Duración de la prueba	13
5. Parámetros a evaluar en la PVE	14
5.1. Parámetros cardiovasculares	15
5.2. Valoración de mecánica respiratoria e intercambio gaseoso	16
5.3. Parámetros de permeabilidad de la vía aérea	18
6. La enfermera y la PVE	25
7. Valoración físico-psíquica	34

Prueba de Ventilación Espontánea

8. Aplicación del procedimiento	40
9. Actuaciones tras el procedimiento	44
9.1. El descanso y la descarga muscular	44
9.2. Extubación	45
9.3. Extubación y conexión a VMNI	47
10. Glosario	49
11. Bibliografía	51
 ANEXO I: “Algoritmo de Toma de Decisiones”	 55
ANEXO II: “Hoja de Prueba de Ventilación Espontánea”	56

1. Introducción

El restablecimiento de la ventilación espontánea en pacientes que han precisado ventilación mecánica invasiva (VMI), una vez que han mejorado las condiciones que indujeron esta ventilación, es un objetivo prioritario en las unidades de cuidados intensivos.

El mantenimiento innecesario de la ventilación mecánica incrementa el riesgo de complicaciones tales como: la neumonía, el traumatismo de la vía aérea producida por el tubo endotraqueal, la lesión pulmonar inducida por el ventilador, la sedación innecesaria, el discomfort de los pacientes así como de un aumento en los costes ¹.

Por otro lado la retirada prematura de la ventilación puede producir fatiga de la musculatura respiratoria, fallo en el intercambio gaseoso e incluso la pérdida de la protección de la vía aérea.

Los pacientes normalmente requieren soporte a través de ventilación mecánica, cuando su organismo es incapaz de satisfacer la demanda ventilatoria debido a enfermedades o cuando existen anomalías en el centro respiratorio².

Los motivos que hacen precisa la utilización de una vía aérea artificial y de la conexión a la ventilación mecánica son múltiples. Los más frecuentes son: el fracaso respiratorio en el periodo postoperatorio, la neumonía, insuficiencia cardíaca congestiva, los traumatismos o el síndrome de distres respiratorio agudo³.

Una vez resuelto el motivo que hizo necesaria la instauración de la ventilación mecánica, se debe plantear la liberación del paciente del soporte ventilatorio e instauración de la ventilación espontánea.

Aproximadamente un 80% de los pacientes que son atendidos y requieren de ventilación mecánica de forma temporal, pueden pasar mantener una ventilación espontánea eficaz en unas pocas horas sin necesidad de largos procesos de desconexión.

Dentro de este grupo de pacientes se encuentran aquellos que se recuperan de la anestesia tras una intervención, las sobredosis de drogas y las crisis asmáticas que requieren de ventilación mecánica³.

Prueba de Ventilación Espontánea

Aquellos pacientes que han recibido ventilación mecánica invasiva durante más de una semana, necesitarán ser desconectados mediante un destete progresivo dentro de un programa de desconexión.

La decisión de desconectar al paciente de la ventilación mecánica depende de numerosos factores y parámetros físicos, fisiológicos y psicológicos que deben ser estudiados en su conjunto, para decidir el inicio de dicha desconexión.

Dadas las complicaciones que pueden presentar los pacientes, no es razonable el mantener la ventilación mecánica por más tiempo del necesario.

A pesar de esto existen numerosos estudios de investigación que muestran que en multitud de casos se prolonga el tiempo de ventilación mecánica a los pacientes por más tiempo del que precisan.

Esto puede apreciarse en que aproximadamente el 80% de las extubaciones no planeadas (auto-extubaciones), no precisan de reintubación⁴.

De forma habitual existe un porcentaje de pacientes en los que se precisará de reintubación. Esta tasa se encuentra entre el 5% y el 33%. Si la tasa se acerca al 5% indica que la unidad presenta una política muy conservadora en cuanto a la desconexión se refiere. Por otro lado acercarse a tasas de reintubación de alrededor del 33% puede indicar cierto grado de agresividad y excesiva flexibilidad en la valoración de criterios de extubación.

Tasas de reintubación de entre el 10% y el 19% son consideradas clínicamente aceptables⁵.

En el año 2004, el American College of Chest Physicians, la Society of Critical Care Medicine y la American Association for Respiratory care, tras una extensa revisión de la literatura sobre la desconexión de la VM, elaboraron una guía de actuación basada en la evidencia científica la cual se postula en **5 principios**:

Prueba de Ventilación Espontánea

1. La evaluación frecuente de los pacientes, es imprescindible para determinar si la asistencia respiratoria y la vía aérea artificial siguen siendo necesarias.
2. Los pacientes que continúan necesitando ayuda ventilatoria deben ser continuamente re-evaluados para asegurar que todos los factores contribuyen a la dependencia del ventilador se abordan.
3. Con los pacientes que siguen necesitando apoyo ventilatorio, la estrategia de apoyo debe maximizar la comodidad del paciente y proporcionar descarga muscular.
4. Los pacientes que requieren soporte ventilatorio prolongado más allá de la unidad de cuidados intensivos, deben ir a centros especializados que puede proporcionar estrategias de apoyo más graduales de reducción.
5. Los protocolos de desconexión de la ventilación mecánica y extubación son llevados a cabo más eficazmente por profesionales sanitarios no médicos (enfermeras y terapeutas respiratorios).

Dentro de dichos protocolos de liberación de la ventilación mecánica se integran dos procesos claramente definidos⁶:

1. Valoración de la preparación del paciente para el destete (**readiness testing**): que es la evaluación de criterios objetivos, para determinar si un paciente puede llevar a cabo de forma segura y con éxito el destete de la ventilación mecánica. Aquí se incluye la valoración de criterios tales como: mejoría del proceso patológico, mejoría en el intercambio gaseoso .etc.
2. El destete (**destete**): proceso de disminución del apoyo ventilatorio que se recibe de manera que el paciente adopta una mayor proporción en el esfuerzo ventilatorio. El destete puede implicar un cambio inmediato de soporte ventilatorio completo a un periodo de ventilación sin asistencia del ventilador o a una reducción gradual de la asistencia respiratoria ^{7,8}.

Los métodos tradicionales de destete incluyen **Pruebas de Ventilación Espontáneas (PVE)**, siendo el desarrollo de estas pruebas el objetivo de la presente guía.

2. ¿Qué es un Prueba de Ventilación Espontánea?

La Prueba de Ventilación Espontánea hace referencia a un prueba de ventilación del paciente a través del tubo endotraqueal sin soporte del ventilador (por ejemplo a través de una pieza en T) o con una asistencia mínima (presión soporte, CPAP, compensación automática del tubo ATC).

Estudios de investigación recomiendan la Prueba de Ventilación Espontánea como método simple, eficaz y seguro ⁹.

Una vez que el paciente ha superado con éxito dicha prueba ha de plantearse la retirada de la ventilación mecánica aunque en algunos casos este hecho no vaya aparejado a la retirada de la vía aérea artificial.

Son ejemplos en los que se aplaza la retirada de dicha vía artificial, aquellos pacientes con quemaduras severas en vía aérea superior, pacientes portadores de traqueostomía y con bajo nivel de consciencia así como en aquellos que presenten gran cantidad de secreciones.

Las nuevas recomendaciones internacionales para el manejo de las sepsis severa y el shock séptico dentro de la campaña para la supervivencia de la sepsis (Surviving Sepsis Campaign, 2012¹⁰); establecen con nivel de evidencia 1A, la **valoración regular de la capacidad de destete de la ventilación mecánica** de los pacientes que se encuentren hemodinámicamente estables (sin fármacos vasopresores), sin condiciones potencialmente graves, con baja PEEP y FiO₂ que pueda ser satisfecha con mascarilla o cánula nasal.

Las Pruebas de Ventilación Espontáneas (PVE), se encuentra integrada dentro de los protocolos de destete del ventilador.

La valoración de un paciente a través de una PVE, es considerado como el mejor indicador para evaluar la posibilidad de desconexión de un paciente de la ventilación mecánica y suele llevarse a cabo tras un periodo de destete.

Prueba de Ventilación Espontánea

Así mismo las PVE, además de valorar la posibilidad de desconexión, ofrecen los siguientes beneficios:

1. Evitar la acumulación de sedoanalgesia en el organismo al realizar una interrupción/disminución de la misma.
2. Permite realizar una valoración neurológica del paciente en cuanto a respuesta a estímulos y estado de alerta en ausencia de sedoanalgesia.
3. Favorece el fortalecimiento progresivo de la musculatura respiratoria.
4. Favorece la expulsión de secreciones bronquiales.

Por otro lado la realización de una **prueba corta** de ventilación espontánea en pacientes con ventilación mecánica, es utilizada por muchos profesionales como método de valoración previa de un paciente, para el inicio de un programa de desconexión del ventilador¹.

Dentro de los programas de desconexión, el tiempo de ventilación mecánica es un factor muy importante, siendo más complejos aquellos pacientes con soporte ventilatorio prolongado (superior a 7 días).

En la práctica clínica, solo se considera a una persona permanentemente dependiente del ventilador a partir de los tres meses de intentos fallidos de destete y desconexión.

También se pueden encontrar dentro de este grupo aquellas personas que precisan de ventilación mecánica y que presenten procesos irreversibles tales como enfermedades neuromusculares degenerativas o con daños en la zona alta de la columna vertebral.

La retirada de la ventilación mecánica en aquellos pacientes estables, que ingresan en UCI tras una intervención quirúrgica, es posible realizarla en horas sin mayores complicaciones.

3. Criterios de Inclusión en la Prueba

Los criterios generales que han de reunirse para decidir el momento idóneo para iniciar la prueba formal de ventilación espontánea se engloban en 4 áreas ^{1,6}:

1. MEJORÍA DEL CUADRO CLÍNICO INICIAL QUE PRODUJERON EL FALLO RESPIRATORIO.

2. ESTABILIDAD RESPIRATORIA Y HEMODINÁMICA.

- a. **Estabilidad respiratoria (adecuada oxigenación):** El paciente debe de mantener una adecuada ventilación y oxigenación con FiO_2 del 40 al 50% y valores de PEEP no superiores a 8 cmH_2O .

No debe de observarse disconfort ni signos de fatiga muscular.

- b. **Estabilidad hemodinámica:** En este apartado se ha de valorar a la ausencia de hipotensión importante y el requerimiento de fármacos vasoactivos a altas dosis.

Se valorará la **ausencia de isquemias** miocárdicas y/o **arritmias** malignas.

- c. **Temperatura corporal $< 38,5^\circ \text{C}$ (criterio opcional):** el efecto de la temperatura en relación a los proceso de destete y pruebas de ventilación espontáneas no se encuentra claramente delimitados en la literatura. No obstante la presencia de fiebre puede dificultar la ventilación del paciente en la realización de la prueba, al incrementar los volúmenes requeridos por el organismo y producir una sobrecarga en la musculatura respiratoria⁶.

Por otro lado, si la fiebre es causada por sepsis, podría disminuir la funcionalidad de dicha musculatura respiratoria ¹⁴.

3. CAPACIDAD DEL PACIENTE PARA INICIAR EL ESFUERZO VENTILATORIO.

4. PROTECCIÓN ADECUADA DE LA VÍA AÉREA ^{1,11}:

- a. **Nivel de Conciencia:** el paciente debe mantener un adecuado nivel de consciencia, con una puntuación en la escala de coma de glasgow superior a 8 puntos.

Aquellos pacientes que precisen de mantenimiento de la sedoanalgesia, deberán mantener un nivel de sedación de 2-3 sobre 6, en la escala de sedación de ramsay.

Si la persona presenta glasgow < 8 o incapacidad para seguir órdenes sencillas podrían ser incluidos en la prueba a criterio de su médico responsable; si son portadores de traqueostomía y cumplen el resto de condiciones.

En el aspecto de la valoración del nivel de consciencia como predictor de fallo en la desconexión y extubación, existe un conflicto de datos en la literatura. Algunos autores afirman que no parece existir una fuerte relación entre estas condiciones y fallos en la extubación ^{12,15}.

Sin embrago Mokhlesi B. et al en 2007, publicaron los resultados de un estudio empírico, donde se determina que valores en la escala de glasgow menores o iguales a 10 son predictores de reintubación, tras la superación de una prueba de ventilación espontánea²⁰.

- b. **Nivel de secreciones moderado:** este aspecto es uno de los más importantes a valorar, debido a que gran número de extubaciones fallidas están directamente relacionadas con la cantidad de secreciones y frecuencia de aspiración de las mismas. Son además estas extubaciones fallidas, inversamente proporcionales a la fuerza de la tos ^{11,20}.
- c. **Reflejo de la tos y capacidad para expectorar:** Los pacientes a los que se sometan a dicha prueba han de mantener el reflejo de la tos y de tener la capacidad muscular para poder expectorar de forma efectiva las secreciones.

4. Elección del método y duración de la prueba de ventilación espontánea

4.1. ELECCIÓN DEL MÉTODO

Los métodos utilizados en la realización de pruebas de ventilación espontánea, se basan en procedimientos en los que el paciente respira a través del tubo endotraqueal sin soporte del ventilador, a través de una pieza en T (TT), conectada a un caudalímetro de oxígeno o con una mínima asistencia ventilatoria.

Los métodos con asistencia ventilatoria principalmente utilizados son: la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), la presión soporte (PS) y la compensación automática del tubo (ATC).

Las resistencias que ofrece el tubo endotraqueal y las tubuladuras del ventilador producen un aumento del trabajo respiratorio durante la prueba de ventilación espontánea. Estas resistencias son compensadas con la asistencia del ventilador a través de una presión mínima en adultos de aproximadamente 5-6 cmH₂O.

De los métodos anteriormente descritos, ninguno ha demostrado en estudios de investigación ser superior a los demás en cuanto a tasas de reintubación se refiere¹².

Prueba de Ventilación Espontánea

4.2. VENTAJAS DE LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA EN MODO CPAP Vs TUBO EN T

La realización de la prueba en modo CPAP, presenta ventajas considerables frente a la realización de la prueba en tubo en T que son:

- Monitorización continua de parámetros ventilatorios, que nos aportan una información extra sobre el desarrollo y la tolerancia de la prueba.
- Más económico. No se necesita de la utilización de ningún equipo adicional (humidificador, pieza en T, tubuladura).
- Más limpio. Hay una menor manipulación.
- Inicio de la prueba más rápidamente, puesto que no necesita la preparación de equipo adicional.
- En caso de intolerancia, el paso a una asistencia ventilatoria completa es más rápido.
- Más seguro. Los ventiladores actuales disponen de sistemas de alarmas que nos alertan y en caso de emergencia (por ejemplo apneas), pueden cambiar de forma automática a modos ventilatorios controlados preprogramados.

4.3. INDICACIÓN DE LA PRUEBA EN MODO TUBO EN T

La realización de la prueba en tubo en T en la práctica, mantiene una especial indicación en aquellos pacientes en los que presenten o se sospeche disfunción de ventrículo izquierdo. En dichos pacientes, la realización de la prueba con aporte de presión puede enmascarar una posible intolerancia a la retirada del tubo endotraqueal/cánula de traqueostomía²⁴.

En todo caso la FiO₂ al realizar la prueba de ventilación espontánea debe de ser similar a la utilizada en la ventilación del paciente justo antes de la prueba.

4.4. DURACIÓN DE LA PRUEBA

En relación a la duración; la realización de pruebas de ventilación espontánea prolongadas no ha demostrado ser superior a otras de periodos más cortos.

Las pruebas de ventilación espontánea no deben de ser superiores a 120 minutos. Así mismo la prolongación innecesaria de la prueba en pacientes en los que ha fallado puede producir una importante fatiga muscular, disconfort, inestabilidad hemodinámica o empeoramiento del intercambio gaseoso.

Esteban et al (the Spanish Lung Failure Collaborative Group), a través de un estudio multicéntrico aleatorizado, han demostrado que las tasas de fallo en la prueba y reintubaciones son similares en pacientes sometidos a una prueba de 30 minutos frente a pruebas de 120 minutos¹⁵.

Para la elaboración de la presente guía se ha realizado un pilotaje inicial utilizando una PVE de 30 minutos de duración. En dicho pilotaje, se detectó la necesidad de ampliar la prueba hasta los 60 minutos, para mejorar la valoración de la preparación del paciente para la liberación de la ventilación mecánica.

5. Parámetros a evaluar en la prueba de ventilación espontánea

El mejor indicador del potencial de liberación de la ventilación mecánica de un paciente es su valoración integral durante un periodo formal de ventilación espontánea¹.

En dicho periodo se han de valorar una serie de parámetros tanto del espectro psicológico como fisiológico para valorar su tolerancia a la desconexión de la ventilación mecánica.

El valor predictivo de dichos parámetros medidos de forma individual es limitado pero la monitorización cuidadosa en su conjunto puede aportar un gran sustento, que sumado a la experiencia clínica de los profesionales, respaldará la decisión de desconectar o no a un paciente y su extubación.

En aquellos pacientes que han recibido ventilación mecánica invasiva prolongada, el valor predictivo de estos parámetros disminuye; por ello se hace necesario el establecer un equilibrio entre el ser estrictos en el cumplimiento de ciertos parámetros psico-fisiológicos, para evitar la reintubación y por otro lado, aportar flexibilidad para no prolongar la ventilación mecánica invasiva en pacientes que, aunque no cumplan todos los criterios podrían ser extubados.

Los parámetros a valorar deben de cumplir una serie de características para ser operativos:

1. Ser seguros y fácilmente realizables con el equipamiento, personal y técnicas disponibles en las unidades de cuidados intensivos.
2. Deben ser altamente reproducibles y no estar sujetos a las influencias de la confusión.
3. Deben estar basados en la mejor evidencia científica disponible y ampliamente probados.

Aquellas medidas complejas que requieren de un equipamiento especial o técnicas invasivas no son útiles en la práctica clínica habitual.

Prueba de Ventilación Espontánea

Los parámetros seleccionados a valorar dentro de la prueba de ventilación espontánea pueden dividirse en cuatro grandes grupos:

- A. Valoración cardiovascular: Tensión arterial (TA) y frecuencia cardíaca (FC).
- B. Valoración de mecánica respiratoria e intercambio gaseoso: saturación, frecuencia respiratoria, volumen corriente, índice f/v_t y P_{O_2} .
- C. Valoración de parámetros de mantenimiento de permeabilidad de la vía aérea: nivel de consciencia, nivel de secreciones, NIF y test de fuga.
- D. Valoración de signos de respuesta disfuncional a la desconexión a la ventilación mecánica: ansiedad, respiración paradójica, inquietud, sudoración y uso de musculatura accesorio.

La valoración de estos parámetros ha de realizarse en el contexto de la situación clínica del paciente.

5.1. PARÁMETROS CARDIOVASCULARES:

- a. FRECUENCIA CARDÍACA (FC): una FC superior a 140 latidos por minuto o aumento de la misma por encima del 20% de su nivel basal al inicio, son considerados signos de intolerancia a la prueba¹⁶.
- b. TENSIÓN ARTERIAL (TA): También son considerados signos de intolerancia a la prueba el aumento de la TA sistólica por encima de 180 mmHg o su disminución por debajo de 90 mmHg¹⁶.

5.2. VALORACIÓN DE MECÁNICA RESPIRATORIA E INTERCAMBIO GASEOSO:

- a. **SATURACIÓN Y FRECUENCIA RESPIRATORIA:** Son signos de intolerancia, el mantenimiento por más de 5 minutos de saturaciones por debajo de 90% y frecuencias respiratorias superiores a 35 respiraciones por minuto¹⁶.
- b. **INDICE DE TOBIN Y YANG (ÍNDICE DE VENTILACIÓN RÁPIDA Y SUPERFICIAL):**

También denominado **SBI** en los ventiladores Servo i de Maquet (iniciales de Rapid **S**hallow **B**reathing **I**ndex).

Es el cociente entre la frecuencia respiratoria en un minuto y el volumen corriente en litros (aire respirado en cada inspiración).

$$\frac{f}{V_c}$$

(Frecuencia respiratoria en un minuto / Volumen corriente)

Es el índice estudiado más frecuentemente para determinar si un paciente podrá ser destetado con éxito.

Recientes estudios de investigación han demostrado que su uso es limitado, de tal manera que valores inferiores a 105 resp/min/litros indican un pequeño incremento en la posibilidad de un destete exitoso.

Valores superiores a 105 resp/min/litros indican una moderada probabilidad de fallo en el destete. Es decir que el índice de Tobin y Yang es un mejor indicador en probabilidades de fallo que de destete exitoso¹⁷.

Prueba de Ventilación Espontánea

c. MEDICIÓN DEL IMPULSO RESPIRATORIO O PRESIÓN DE OCLUSIÓN PO1 (PO1):

La valoración de la función ventilatoria es esencial para determinar las posibilidades de desconexión del paciente de la ventilación mecánica.

Esta valoración se fundamenta en tres aspectos que son¹⁸:

- Valoración del impulso respiratorio nervioso central (drive respiratorio).
- Fuerza de la musculatura respiratoria
- Carga a la que se somete dicha musculatura.

La medición directa del impulso nervioso a través del nervio frénico, es imposible en la práctica clínica habitual, por ello se utiliza la medición indirecta del efecto que produce la intensidad del impulso central sobre la musculatura respiratoria.

El impulso nervioso enviado por el sistema nervioso central o drive respiratorio, es establecido a través de la medición de la presión de oclusión de la vía aérea superior en los primeros 100 milisegundos (0,1 segundo).

Esta medida también denominada **presión de oclusión o PO1** puede ser cuantificada en los ventiladores actuales a través de un sistema de válvulas que incorporan.

El valor de PO1 refleja el impulso respiratorio así como la fortaleza de la musculatura respiratoria. El rango normal se sitúa entre 0 y -2 cmH₂O.

Valores normales pueden indicar que el paciente respira de forma confortable.

Valores superiores a -6 cmH₂O (más negativo), pueden indicar que el paciente no está confortable e incluso podría quedar exhausto durante la prueba de ventilación espontánea.

Este parámetro se ve influenciado por multitud de factores por lo no es un buen indicador de destete usado de forma aislada².

Prueba de Ventilación Espontánea

La precisión de esta prueba mejora significativamente cuando valores normales de PO₁ van asociados a valores normales de NIF (fuerza inspiratoria negativa)⁶.

Para su obtención, los ventiladores Puritan Bennet 840[®] disponen de una opción para realizar la maniobra que ha de llevarse a cabo de forma manual.

En los ventiladores Servo i[®] de Maquet, el valor de la presión de oclusión P O₁, es ofrecida de forma automática para pacientes ventilados en modos asistidos.

5.3. VALORACIÓN DE PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO DE PERMEABILIDAD DE LA VÍA AÉREA:

Entre los riesgos más comunes para los pacientes tras la extubación se encuentran la obstrucción potencial de la vía aérea, el riesgo de aspiración y la incapacidad para movilizar las secreciones².

En las pruebas de ventilación espontáneas se han de valorar además del adecuado nivel de conciencia, tres variables relacionadas con la protección de la vía aérea que son indispensables: cantidad de secreciones, capacidad para movilizarlas y test de fuga de aire peritubo.

Estudios de investigación han relacionado bajos niveles de secreciones, fuerza muscular adecuada para su movilización y fuga de aire peritubo con neumotaponamiento vacío con extubaciones exitosas².

a. NIVEL DE CONSCIENCIA:

Para determinar el nivel de conciencia, se utilizará la monitorización del paciente a través de la escala de coma de Glasgow. En caso de mantenimiento de los efectos de la sedoanalgesia se utilizará la escala de sedación de Ramsay o la escala de agitación-sedación (SAS).

b. CANTIDAD DE SECRECIONES:

La protección de la vía aérea o capacidad de para prevenir la aspiración se ve fuertemente dificultada en los pacientes ante la presencia de secreciones.

En pacientes con glasgow <8, debilidad muscular y necesidad de aspiración de secreciones frecuentes, la tasa de fallos en la extubación se sitúa en el 100%¹¹.

Por todo lo anterior, la valoración de la cantidad de secreciones es un factor muy importante a objetivar de forma previa a la extubación de los mismos.

Para determinar la cantidad de secreciones, investigadores han utilizado su cuantificación en mililitros/hora. Salam et al, publicaron en el año 2004 un artículo donde se relacionan volúmenes de secreciones aspiradas en las horas previas a la extubación superiores a 2,5 ml/hora, con tres veces más posibilidades de fallos en la extubación¹⁹.

La medición directa del volumen de secreciones en los pacientes es una técnica complicada en la práctica clínica habitual y entorpecería la realización fluida de pruebas de ventilación espontánea, a pacientes susceptibles de ser liberados de la ventilación mecánica.

La medición de la frecuencia en las que los pacientes han de ser aspirados, ha sido utilizada en otros estudios de investigación con buenos resultados.

La necesidad de aspirar secreciones con una frecuencia superior a 1 vez cada 1 o 2 horas se relaciona con fallos en la extubación²⁰.

Para facilitar la valoración de la frecuencia de aspiraciones se incorpora en la guía la *“escala de puntuación para secreciones endotraqueales”* (tabla 1), utilizada con buenos resultados por Smailes et al en el año 2012²¹.

Prueba de Ventilación Espontánea

Tabla 1: Escala de Puntuación para Secreciones Endotraqueales		
Nivel Secreciones	Descripción	Frecuencia de Aspiraciones
1	No	Cada 4 - 6 horas: 0 -1 aspiración
2	Leve	Cada 3-4 horas: 1 aspiración
3	Moderado	Cada 2-3 horas: 2 o más aspiraciones.
4	Abundante	Aspiración horaria o más frecuente

Tabla 1. Escala de Puntuación para Secreciones Endotraqueales

Fuente: Extraído de Smailes ST et al. Cough strength, secretions and extubation outcome in burn patients who have passed a spontaneous breathing trial. Burns (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2012.09.028>

Niveles de 4 en la escala de puntuación para secreciones endotraqueales, contraindicarían la extubación.

c. FUERZA INSPIRATORIA NEGATIVA (NIF):

El cálculo del valor de Fuerza Inspiratoria Negativa (NIF), también denominada Presión Inspiratoria Máxima (MIP), nos proporciona un valor global de la fuerza de la musculatura respiratoria y la capacidad para toser y expectorar.

Estudios de investigación sugieren que valores inferiores a $-30 \text{ cmH}_2\text{O}$ (más negativos), se relacionan con éxito en la liberación de la ventilación mecánica. Valores superiores a $-20 \text{ cmH}_2\text{O}$ se relacionan con fallos en la liberación. Su valor aislado presenta un escaso valor predictivo^{2,6}.

Para su determinación es preciso que el paciente se encuentre despierto y pueda colaborar.

La posición adecuada es la posición de fowler. Ha de realizarse en ausencia de secreciones bronquiales, por ello si es necesario habría que aspirar al paciente unos minutos antes.

Se deberá de explicar adecuadamente la técnica al paciente de forma previa puesto que durante su realización la rama inspiratoria del ventilador es ocluida durante aproximadamente 20 segundos, impidiendo que el paciente pueda respirar.

Se deberá interrumpir si se produce en el paciente, ansiedad excesiva, desaturación y/o arritmias⁶.

Mientras las válvulas del ventilador se mantienen cerradas deberemos de insistir al paciente para que tome aire con fuerza.

El valor más negativo obtenido será la NIF (o MIP).

Para su cálculo, los ventiladores Puritan Bennet 840® disponen de una opción para realizar la maniobra al igual que ocurre en el cálculo del PO1.

Los ventiladores Servo i® de Maquet, no disponen de esta opción pero su cálculo se puede realizar de 2 maneras distintas:

Prueba de Ventilación Espontánea

I. Elevando el trigger por presión:

Se intercalarán periodos con valores de trigger normales con periodos con valores de trigger elevados a -10, -15 y -20.

Valoraremos si el paciente puede superar estos valores y hacer disparar el ventilador a pesar de estos valores de trigger elevados.

Para minimizar el tiempo que al que sometemos al paciente a trigger elevados, aprovecharemos el periodo en el que el paciente respira con dicho trigger elevado para introducir el valor de trigger basal (sin confirmarlo) y así poder facilitar su paso más rápido a los valores anteriores y que pueda desencadenarse el disparo del ventilador con poco esfuerzo inspiratorio por parte del paciente.

II. Realizando una pausa de prolongación espiratoria:

Pulsaremos la tecla “prolongación espiratoria” y pediremos al paciente que tome aire con fuerza. El valor medido de PEEP positivo se volverá negativo.

El valor más negativo que obtengamos (en valores absolutos) sumado a la PEEP programada (en valores absolutos) será la NIF (con signo -).

Por ejemplo si un paciente con una PEEP de +5 obtiene un valor de -41 cmH₂O, su NIF será de -46:

$$\begin{aligned} 41+5 &= 46 \\ \text{NIF} &= -46 \text{ cmH}_2\text{O} \end{aligned}$$

En la presente guía se propone el cálculo de la NIF al finalizar la prueba de ventilación espontánea y con carácter previo a la extubación por 2 motivos:

1. Valorar las reservas de energía muscular tras un periodo donde se ha producido aumento del trabajo respiratorio.
2. Evitar la necesidad de someter a dicha prueba a aquellos pacientes en los que se ha interrumpido la prueba por intolerancia a la misma.

Prueba de Ventilación Espontánea

d. TEST DE FUGA:

Para valorar la permeabilidad de la vía aérea en relación a la presencia de edema de laringe, se puede realizar el denominado test de fuga. Dicho test hace referencia al paso de aire entre la laringe y el tubo endotraqueal cuando es desinflado el neumotaponamiento que dispone.

Si existe edema de laringe el paso o fuga de aire será muy pequeño o nulo y la permeabilidad de la vía aérea estará afectada ante una posible extubación o decanulación.

Valores de fuga de aire inferiores a 110 ml (de media aproximada en 6 respiraciones)²², al igual que valores inferiores a un 10% del volumen corriente²³, indican un alto riesgo de estridor laríngeo postextubación.

Así mismo la ausencia de sonido de fuga de aire al realizar la prueba (valoración cualitativa), también se corresponde con un aumento del riesgo de estridor tras la extubación²⁴.

Se considera un **test de fuga positivo**, aquel en el que la fuga es pequeña y existe riesgo de estridor laríngeo. En estos casos un test positivo sería un dato “negativo” para el paciente.

Se establece como **test de fuga negativo** (dato positivo para el paciente), la fuga de aire a partir de un 15% del volumen tidal pautado (en ventilación controlada por volumen) o si se oye dicha fuga de aire (en modos asistidos tales como la CPAP) [tabla 2].

Tabla 2: VALORACIÓN TEST DE FUGA		
<u>MODO VENTILATORIO</u>	<u>Test Positivo</u>	<u>Test Negativo</u>
Controlado por Volumen	Fuga < 110 ml	Fuga > 110 ml
Controlado por Volumen	Fuga < 15%	Fuga > 15%
Modos Asistidos (CPAP, PSOP)	Ausencia de Sonido	Existencia de Sonido
Tubo en T	No Valorable	No Valorable

Tabla 2. Valoración de test de fuga. Fuente: elaboración propia.

Prueba de Ventilación Espontánea

No obstante a pesar de lo anterior, una prueba de test de fuga negativa no garantiza en un 100% la inexistencia de estridor postextubación, por lo que se debe de valorar estrechamente a los pacientes en las horas posteriores a la extubación, sobre todo si la fuga mostrada en el test es pequeña².

Ante pacientes que presenten un test positivo, se deberá iniciar tratamiento con glucocorticoides y posponer la extubación.

6. La enfermera y la prueba de ventilación espontánea

Dentro de los factores que afectan y que son necesarios de abordar en los pacientes sometidos a procesos de liberación de la ventilación, se encuentran los factores psicológicos. Disnea y ansiedad son dos problemas frecuentes dentro del proceso y ambos se encuentran fuertemente asociados.

Muchos pacientes sienten miedo ante la dificultad para respirar; en ese sentido la enfermera como profesional que conoce de forma global al paciente en todos sus aspectos biopsicosociales y que es capaz de empatizar y de establecer una relación terapéutica, es de vital importancia a la hora de transmitirle seguridad y confianza en estos procesos²⁵.

Una mejora en el estado de ánimo es un estímulo que se asocia con una mejora en los procedimientos de destete.

En la valoración del paciente en esta fase, se hace necesario analizar la disposición psicológica de estos para afrontar la prueba.

Las estrategias de abordaje de los procesos de desconexión, incluyen no solo aspectos relacionados con el ventilador; sino que también incluyen aspectos de confianza que el paciente deposita en los profesionales que lo atienden y del ánimo que estos profesionales puedan transmitirles, para que perciban que no se encuentran solos en esos duros momentos.

Así mismo, la enfermera se encuentra en una posición privilegiada a la hora de poder valorar si un paciente puede ser incluido en una prueba de ventilación espontánea, siendo necesario un papel proactivo en la toma de decisiones y ejecución de acciones en el proceso de liberación de la ventilación mecánica.

Coinciden los estudios de investigación en señalar que los procesos de desconexión de la ventilación mecánica, obtienen mucho mejor resultado cuando son llevados a cabo por las enfermeras y personal no médico (terapistas respiratorios en EEUU).

Prueba de Ventilación Espontánea

Por ello, las principales sociedades científicas implicadas en la materia, recogen en sus guías de prácticas clínica basadas en la evidencia; que se han de desarrollar e implementar protocolos de destete diseñados para enfermeras en las unidades de cuidados intensivos, para mejorar la calidad en la atención de los pacientes¹.

En estudios empíricos se ha demostrado que cuando los procesos de destete y pruebas de ventilación espontánea son llevados a cabo por enfermeras, se acorta el tiempo de ventilación mecánica y la tasa de extubaciones fallidas^{2,29}.

Las investigadoras Logan y Jenny en 1990, definieron a través de un estudio cualitativo el fenómeno conocido como *Respuesta Disfuncional del Paciente a la Desconexión del Ventilador (RDDV)*.

Este fenómeno se describe como las dificultades personales de adaptación que presenta el paciente a la disminución del soporte ventilatorio.

Se reveló que el paciente está envuelto en diferentes procesos de los espectros cognitivos, físicos y emocionales y que las actividades han de enfocarse en todos estos ámbitos, teniendo gran repercusión en los resultados finales²⁶.

En la conferencia de la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA) celebrada en 1992 se incluyó el diagnóstico de enfermería: respuesta ventilatoria disfuncional al destete (RDDV).

Más tarde, en 1997, Giménez et al, validaron el diagnóstico para España. Estas enfermeras expertas en cuidados a pacientes críticos, identificaron 33 características definitorias y 16 factores relacionados susceptibles de modificación a través de intervenciones dentro del ámbito **independiente** de la enfermería²⁷ (tabla 3).

Desde la concepción del modelo de Virginia Henderson, las intervenciones propuestas para ayudar al paciente a conseguir la independencia en relación a la liberación de la ventilación mecánica, se enfocan en actuaciones sobre aquellas áreas de dependencia (fuerza psico-física, de conocimientos o de voluntad), causantes de la respuesta disfuncional.

Prueba de Ventilación Espontánea

Así mismo se establecen cuidados en el ámbito de la educación sanitaria.

Las manifestaciones o características definitorias (signos y síntomas) más frecuentes, del diagnóstico de enfermería RDDV, son agrupadas en tres niveles en función de la severidad de dichas manifestaciones, como respuesta del paciente a la fase de destete; de este modo quedan clasificadas en: graves, moderadas y leves.

Del mismo modo la valoración de estas manifestaciones son extrapolables en la realización de prueba de ventilación espontáneas como parte integrante de los procesos de desconexión de la ventilación mecánica.

Los factores relacionales (causas), son agrupados por la NANDA de forma general en tres grupos dentro de: factores situacionales, psicológicos y fisiológicos.

De las intervenciones que se han de llevar a cabo para prevenir, reducir o solucionar la respuesta disfuncional del paciente a la desconexión del ventilador (RDDV), se destaca la intervención “destete de la ventilación mecánica [3310]”.

Esta intervención, recogida en la clasificación de intervenciones de enfermería (NIC) se define como: “ayuda al paciente para que respire sin asistencia del ventilador mecánico”. Las actividades a desarrollar por el personal de enfermería son detalladas en la tabla 4.

Para identificar, nombrar y medir los resultados de las intervenciones llevadas a cabo sobre un paciente sometido a una prueba de ventilación espontánea después de una intervención de enfermería, se encuentra dentro de la clasificación de resultados de enfermería (Nursing Outcomes Classification ó NOC), el NOC “Respuesta del destete de la ventilación mecánica: adulto [412]” (tabla 5).

A continuación se desarrolla el diagnóstico, “respuesta ventilatoria disfuncional al destete (RDDD) así como el NIC “destete de la ventilación mecánica [3310]” y el NOC “respuesta del destete de la ventilación mecánica: adulto [412]”, con los que se interrelaciona.

Tabla 3: DIAGNÓSTICO NANDA:
“Respuesta Ventilatoria Disfuncional al Destete” *

Código:	34
Edición:	1992, 2006, 2008, 2010
Definición:	Incapacidad para adaptarse a la reducción de los niveles de la Ventilación mecánica, que interrumpe y prolonga el período de destete.
Necesidad 1:	Respirar normalmente
Patrón 4:	Actividad y ejercicio
Dominio 4:	Actividad/Reposo
Clase 4:	Respuestas Cardiovasculares / pulmonares

Características Definitorias

<i>Grave</i>	<i>Moderada</i>	<i>Leve</i>
Agitación	Aumento de FR basal (< 5 resp. /minuto)	Concentración creciente en la ventilación
Aumento de FC respecto a basal (> o = 20 latidos/min)	Cambios de coloración	Expresa sensación de necesidad creciente de oxígeno
Aumento de TA respecto a basal (> o = 20 mmHg)	Diaforesis	Fatiga
Aumento significativo de FR respecto a la basal	Disminución de la entrada de aire a la auscultación	Inquietud
Cianosis	Expresa aprensión	Ligero aumento la FR respecto a la basal
Deterioro de la gasometría arterial respecto a la basal	Hipervigilancia de las actividades	Malestar al respirar
Diaforesis profusa	Incapacidad para cooperar	Preguntas sobre posibilidad de mal funcionamiento de la máquina
Disminución del nivel de conciencia	Incapacidad para responder a las instrucciones	Sensación de calor
Ventilación abdominal paradójica	Ligera cianosis	
Ventilación descoordinada con el ventilador	Ligero aumento de FC cardíaca respecto a basal (< 20 latidos/minuto)	
Ventilación jadeante	Ligero aumento de TA respecto a basal (< 20 mmHg)	
Ventilación superficial	Ojos desorbitados	
Secreciones audibles en la vía aérea	Palidez	
Uso intenso de los músculos accesorios de la ventilación	Uso discreto de la musculatura accesorio	

* Fuente: Modificado Herdman TH, NANDA International. Diagnósticos enfermeros: Definiciones y clasificación 2012-2014. Barcelona etc: Elsevier; 2013:533.

Prueba de Ventilación Espontánea

Factores Relacionados * :

SITUACIONALES	FISIOLÓGICOS	PSICOLÓGICOS
Antecedentes de múltiples fracasos en el intento de destete.	Deterioro del patrón del sueño.	Ansiedad.
Episodios de demanda de energía incontrolados.	Dolor no controlado.	Conocimientos deficientes sobre el proceso de destete.
Historia de dependencia ventilatoria de más de 4 días.	Limpieza ineficaz de las vías aéreas.	Desesperanza.
Ritmo inapropiado en la reducción del soporte ventilatorio.	Nutrición inadecuada.	Disminución de la autoestima.
Soporte social inadecuado.		Disminución de la motivación.
Entorno adverso (p.ej.: entorno ruidoso, activo, acontecimientos negativos en la habitación, baja ratio enfermera-paciente, equipo de enfermeras desconocido para el paciente).		Falta de confianza en los profesionales sanitarios.
		Impotencia.
		Ineficacia percibida sobre la capacidad para el destete.
		Temor.

* Fuente: Modificado Herdman TH, NANDA International. Diagnósticos enfermeros: Definiciones y clasificación 2012-2014. Barcelona etc: Elsevier; 2013:533.

Tabla 4: NIC
“Destete de la ventilación mecánica (3310)”

Código:	3310
Edición:	1992, 1996, 2008
Definición:	Ayuda al paciente para que respire sin asistencia del ventilador mecánico.
Campo 2:	Fisiológico
Clase K:	Control Respiratorio

Actividades:

331002 Someter a observación para asegurarse de que el paciente está libre de infecciones importantes antes del destete.

331003 Observar si el estado de líquidos y electrolitos es el óptimo.

331004 Colaborar con otros cuidadores para optimizar el estado nutricional del paciente, asegurándose de que el 50% de la fuente calórica no proteica de la dieta es grasa en vez de hidratos de carbono.

331005 Colocar al paciente de la mejor forma posible para utilizar los músculos respiratorios y optimizar el descenso diafragmático.

331006 Aspirar la vía aérea, si es necesario.

331007 Administrar fisioterapia torácica, si procede.

331008 Consultar con otros cuidadores en la selección de un método de destete.

331009 Alternar períodos de ensayos de destete con períodos de reposo y sueño suficientes.

331010 En pacientes con músculos respiratorios fatigados, no retrasar el retorno a la ventilación mecánica.

331011 Establecer un programa para coordinar otras actividades de cuidados del paciente con los ensayos de destete.

Prueba de Ventilación Espontánea

331012 Fomentar el uso de la energía del paciente de la mejor manera iniciando ensayos de destete después de que el paciente esté bien descansado.

331013 Observar si hay signos de fatiga muscular respiratoria (elevación brusca del nivel de PaCO₂, ventilación rápida y superficial y movimiento paradójico de la pared abdominal), hipoxemia e hipoxia tisular mientras se procede al destete.

331014 Administrar los medicamentos prescritos que favorezcan la permeabilidad de la vías aéreas y el intercambio gaseoso.

331015 Establecer metas discretas y accesibles con el paciente para el destete.

331016 Utilizar técnicas de relajación, si procede.

331017 Dirigir al paciente durante los ensayos de destetes difíciles.

331018 Ayudar al paciente a distinguir las respiraciones espontáneas de las respiraciones inducidas mecánicamente.

331019 Minimizar la labor excesiva de ventilación que no sea terapéutica eliminando el espacio muerto adicional, añadiendo apoyo a la presión, administrando broncodilatadores y mantenimiento la permeabilidad de vías aéreas, según proceda.

331020 Evitar la sedación farmacológica durante los ensayos de destete, si procede.

331021 Disponer algunos medios de control del paciente durante el destete.

331022 Permanecer con el paciente y proporcionar apoyo durante los intentos iniciales de destete.

331023 Explicar al paciente cuales son los cambios de ajuste de ventilación que aumentan el trabajo respiratorio, cuando resulte oportuno.

331024 Proporcionar al paciente una seguridad positiva e informes frecuentes sobre los progresos conseguidos.

Prueba de Ventilación Espontánea

331025 Considerar el uso de métodos alternativos de destete, según lo determine la respuesta del paciente al método actual.

331026 Explicar al paciente y a la familia lo que puede suceder durante los diversos estadios del destete.

331027 Realizar los preparativos para el alta mediante la implicación multidisciplinar del paciente y la familia.

331028 Determinar la preparación del paciente para el destete (hemodinámicamente estable, resolución del trastorno que requirió la ventilación, estado actual óptimo para el destete).

331029 Controlar los predictores de la capacidad de tolerar el destete según el protocolo del centro (p. ej., grado de derivación, capacidad vital, V_d/V_r , ventilación voluntaria máxima [VVM], fuerza inspiratoria, FEV1, presión inspiratoria negativa).

331030 Iniciar el destete con períodos de prueba (de 30 a 120 minutos de ventilación espontánea asistida por ventilador).

Tabla 5: NOC

“Respuesta del destete de la ventilación mecánica: adulto”*

Código:	412
Edición:	2004, 2008
Definición:	Adaptación respiratoria y psicológica a la disminución progresiva de ventilación mecánica.
Dominio 2:	Salud fisiológica
Clase E:	Cardiopulmonar
Especialidad de enfermería:	Cuidados intensivos

INDICADOR	ESCALA
Frecuencia respiratoria espontánea.	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Ritmo respiratorio espontáneo	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Profundidad respiratoria espontánea.	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Frecuencia cardíaca apical	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Presión parcial de oxígeno en a sangre arterial (PaO ₂).	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial (PaCO ₂).	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
pH arterial	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Saturación de oxígeno	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Capacidad vital	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.
Volumen corriente pulmonar	Desviación grave del rango normal hasta SIN desviación del rango normal.

* Fuente: Modificado Herdman TH, NANDA International. *Diagnósticos enfermeros: Definiciones y clasificación 2012-2014*. Barcelona etc: Elsevier; 2013:533.

7. Valoración físico-psíquica

La ventilación espontánea, es el movimiento de aire entre los pulmones y el exterior con el objetivo de realizar un intercambio gaseoso. Mediante este mecanismo se inhala aire fresco con una adecuada concentración de oxígeno y se exhala aire con una elevada concentración de CO_2 .

La ventilación cuenta con dos fases, la inspiración y la espiración.

La musculatura encargada de la ventilación o músculos respiratorios son principalmente el diafragma y los músculos intercostales.

Durante la inspiración la musculatura respiratoria se contrae expandiendo el tórax y aumentando el perímetro del tórax y el diafragma desciende al mismo tiempo, aumentando el tamaño vertical de la cavidad torácica.

El paso de aire a los pulmones en la ventilación espontánea se produce pues, por la presión negativa que se origina en la caja torácica en expansión.

Durante la fase espiratoria, la musculatura se relaja disminuyendo el volumen de la cavidad torácica y favoreciendo la liberación del aire de forma pasiva.

En los pacientes con vía aérea artificial y conectados a ventilación mecánica, el ventilador introduce el gas dentro de los pulmones con presión positiva.

Esta presión positiva es transmitida a todo el sistema cardiopulmonar produciendo efectos hemodinámicos (retención de líquidos, etc), así como efectos en la musculatura respiratoria.

Prueba de Ventilación Espontánea

En los pacientes con insuficiencia respiratoria, la ventilación mecánica con presión positiva produce una descarga de la musculatura respiratoria.

Dicha descarga puede producir debilidad y atrofia de los músculos respiratorios, sobre todo si va asociada a factores tales como: niveles de sedación, infecciones, desnutrición, alteraciones hidroelectrolíticas .etc³⁰

El tiempo de ventilación mecánica es fundamental en el favorecimiento de la debilidad muscular, por ello es conveniente la valoración diaria del paciente a través de una prueba de ventilación espontánea, una vez que se ha producido una mejoría clínica.

En las pruebas de ventilación espontánea la valoración física continua del paciente es un aspecto fundamental.

En aquellos casos en los que se observe signos físicos de intolerancia a la misma (respuesta ventilatoria disfuncional al destete); debe ser parada la prueba, restituyendo la ventilación mecánica a un modo en que se facilite el descanso y la relajación de la musculatura respiratoria.

La prueba puede producir una enorme ansiedad al paciente favoreciendo el aumento de la tensión muscular.

La fatiga, debilidad o disfunción de la musculatura respiratoria en las pruebas de ventilación espontánea es definida como la incapacidad de la musculatura respiratoria para mantener una ventilación espontánea eficaz.

Se produce cuando no se puede producir el mecanismo de fuelle en la caja torácica por problemas o debilidad en el diafragma y la musculatura intercostal.

En estos casos podemos valorar un tipo de ventilación denominada “respiración paradójica”, que resulta del movimiento anormal de la musculatura abdominal durante la inspiración.

Prueba de Ventilación Espontánea

En la ventilación normal, cuando el diafragma se contrae, aumenta la presión dentro del abdomen favoreciendo la protrusión del mismo. Al mismo tiempo la caja torácica se expande gracias a los músculos intercostales.

En caso fatiga muscular, el diafragma pierde la capacidad de contraerse, y se aumenta el uso de la musculatura accesoria produciendo un efecto de "succión" que provoca el ascenso anormal del diafragma y la retracción a nivel abdominal.

En estos casos, la ventilación normal en la que se produce una elevación simultánea de tórax y abdomen pasa a una ventilación en balanceo donde la elevación y relajación de tórax y abdomen se produce de forma asíncrona.

En caso de duda para la valoración la existencia de respiración paradójica se puede realizar colocando una mano sobre el tórax del paciente y otra sobre el abdomen. En caso de respiración paradójica, se observará la asincronía en cuanto a la elevación y bajada de las mismas³¹.



Prueba de Ventilación Espontánea

Además de la respiración paradójica, en caso de intolerancia a la prueba se pueden observar los siguientes signos psíquico-físicos o de respuesta disfuncional del paciente a la desconexión del ventilador⁸:

1. Ansiedad.
2. Sudoración.
3. Aleteo nasal.
4. Actividad aumentada del músculo esternocleidomastoideo.
5. Retracción supraesternal y supraclavicular.
6. Retracción intercostal.
7. Ventilación rápida y superficial [índice de Yang y Tobin >105 resp./litro].
8. Taquicardia.

Prueba de Ventilación Espontánea

Parthasarathy et al, demostraron que el uso de la musculatura respiratoria en aquellos pacientes que fracasan en una prueba de ventilación espontánea siguen un patrón secuencial.

Los primeros músculos que son reclutados como mecanismo para compensar la carga de un diafragma débil son el músculo esternocleidomastoideo y la musculatura intercostal.

Estos músculos pueden mostrar un aumento de su actividad acercándose al máximo de la misma en aproximadamente 4 minutos desde el inicio de la prueba³².

En caso de valorarse signos de intolerancia a la prueba, se deberá suspender esta rápidamente y volver a pasar al paciente a un modo de ventilatorio completo que favorezca la descarga muscular².

Por otro lado, los aspectos psíquicos juegan un papel decisivo en el proceso de desconexión del paciente de la ventilación mecánica. Los pacientes muestran ansiedad en muchas ocasiones, lo que provoca un aumento de la actividad muscular, favoreciendo el fracaso en la prueba de ventilación espontánea.

El papel del personal de enfermería es fundamental en este proceso, se ha de favorecer la comunicación con el paciente e intentar disminuir la ansiedad que presenta. La presencia física de la enfermera es vital, el paciente ha de sentirse comprendido y que se encuentra acompañado en este duro proceso. Se ha de transmitir confianza y asegurar la comodidad del paciente en todo momento.

Por otro lado es frecuente que los pacientes ingresados en las unidades de cuidados críticos puedan presentar cansancio por privación del sueño, alucinaciones y otro tipo de alteraciones derivadas de la hospitalización y del uso de fármacos.

La enfermera debe de favorecer el descanso de los pacientes, especialmente durante los periodos nocturnos.

Prueba de Ventilación Espontánea

Al margen del uso de fármacos, se han de tomar una serie de medidas que hagan disminuir el impacto de los estresores ambientales que puedan alterar el sueño. Por ejemplo bajando los niveles de ruido y luz y personalizando el control de constantes durante los periodos descanso.

Se deberá favorecer la comunicación tanto verbal como escrita con el paciente, utilizando el contacto visual y uso del tacto, mostrándole cercanía².

La ansiedad y el cansancio son dos factores determinantes en el fallo de la desconexión de la ventilación mecánica y que deben ser tratados. Se pueden utilizar técnicas de relajación para ello.

El personal de enfermería que atiende al paciente en la prueba de ventilación espontánea deberá mostrar en todo momento calma y paciencia, sobre todo ante el fracaso en la misma.

8. Aplicación del procedimiento

Dadas las enormes repercusiones que puede representar el uso de la ventilación mecánica por más tiempo del que es realmente necesario, se hace imprescindible la valoración minuciosa de todos los pacientes conectados a la misma, revisando si un paciente es candidato o no a ser sometido a una prueba de ventilación espontánea.

Todo el personal interdisciplinar, en la unidad de cuidados intensivos, ha de dirigir sus esfuerzos hacia ese objetivo, trabajando según la mejor evidencia científica, de forma conjunta y complementándose; con la finalidad de ofrecer una atención y cuidados de la más alta calidad.

En este sentido, se debe trabajar bajo la idea de que todos los profesionales son esenciales en el proceso de liberación del paciente de la ventilación mecánica, aportando cada uno desde su campo de actuación. Es esta aportación conjunta la que va a conducir a la consecución de los objetivos marcados.

La realización de acciones individuales por parte de un colectivo profesional u otro se han demostrado ser inoperantes dentro de sistemas de trabajo, donde actúan varias disciplinas interconectadas entre sí.

Al trabajar bajo el objetivo conjunto de liberación del paciente de la ventilación mecánica, el papel proactivo de cada profesional es esencial.

La realización de la prueba de ventilación espontánea se realizará de forma prioritaria durante la mañana, tras un adecuado descanso nocturno del paciente.

Será realizada por la enfermera responsable del paciente y generalmente se realizará tras la higiene del mismo y una vez que se encuentre todo el personal en la zona asistencial.

Prueba de Ventilación Espontánea

Como recomendación, se establece en la presente guía, que el médico responsable del paciente, una vez comprobados que presenta criterios de inclusión a la prueba, deberá registrar en la zona de tratamiento de la historia del paciente: **“prueba de ventilación espontánea”**.

Esta indicación, en ausencia de un empeoramiento clínico del paciente se deberá mantener hasta la liberación de este de la ventilación mecánica. Por lo tanto una vez indicado, hará referencia a la realización de una prueba de ventilación espontánea diaria.

En el caso de existir condiciones que indiquen que no es adecuado su realización, el médico responsable del paciente habrá de indicar en la hoja de tratamiento **“suspender pruebas de ventilación espontánea”**.

Durante la prueba, la enfermera deberá estar presente durante todo el proceso, por ello será este profesional quien gestione el momento idóneo en función a sus tareas.

Se reservará un periodo de tiempo adecuado para su realización sin interrupciones en la atención del paciente.

Se evitará en líneas generales, periodos donde haya picos de actividad o situaciones que requieran de la atención del resto de personal de la unidad (por ejemplo técnicas complicadas, PCR, ingresos complejos).

Previo al inicio, el personal de enfermería disminuirá/suspenderá la sedoanalgesia en función de las necesidades del paciente. Será valorada la posibilidad de introducir analgesia con aines.

Si es portador de sonda nasogástrica, se aspirará el contenido gástrico y se conectará a una bolsa recogida.

Una vez que este se encuentre despierto y se pueda proceder a realizar la prueba se procederá a explicar el procedimiento al paciente.

Prueba de Ventilación Espontánea

Se aspirarán secreciones si es preciso y se colocará al paciente en posición de fowler a 45º. El paciente ha de encontrarse adecuadamente incorporado y se favorecerá su confort.

Se iniciará la hoja de monitorización “Hoja de Prueba de Ventilación Espontánea” (anexo II). Se registrarán los datos basales del paciente. Estos datos serán medidos unos 5 minutos después de realizar las modificaciones en el ventilador necesarias para la realización de la prueba (por ejemplo 5 minutos tras pasar a modo CPAP).

Se llevará acabo de forma prioritaria en modo CPAP, para ello la enfermera modificará el ventilador a este modo con una FiO₂ de aproximadamente el 50% y una PEEP de +6 cm/H₂O.

En el caso en que la prueba haya de realizarse en otro modo ventilatorio distinto o tubo en T, el médico responsable habrá de indicarlo previamente y regístralo en la hoja de tratamiento indicando por ejemplo: **“prueba de ventilación espontánea en tubo en T”**.

La valoración del paciente en estos primeros momentos es vital Se habrá de extremar la precaución, sobre todo ante el caso de posibles apneas en ventilación espontánea.

La monitorización de parámetros recogidos en la “Hoja de Prueba de Ventilación Espontánea (anexo II)”, se realizará cada 15 minutos, para ello resulta conveniente la programación de los ciclos de toma de TA para que se realicen con esta periodicidad.

En la cuantificación de la presión de oclusión P01, en el caso de los ventiladores Puritan Bennet 840, es conveniente realizar la maniobra tres veces con un intervalo de unos segundos. Tomaremos como valor la media de estos valores.

Tras una hora de monitorización, en ausencia de signos de intolerancia a la prueba, se informará al médico responsable del resultado de la misma y junto a él se realizará la prueba “test de fuga”.

Prueba de Ventilación Espontánea

El médico responsable valorará junto a la enfermera los datos y decidirá entre las siguientes posibles opciones:

1. Extubación.
2. Extubación y conexión a ventilación mecánica no invasiva.
3. Pasar a un modo ventilatorio que favorezca la descarga muscular y el confort². Para ello se reiniciará la sedación.
Se utilizarán de forma preferente, sedantes de vida media corta. El sedante de elección será el propofol en caso de no estar contraindicado su uso en el paciente [alergias, variables hemodinámicas, etc].
4. Valorar al paciente durante más tiempo; prolongando la prueba de ventilación espontánea durante un periodo de hasta una hora más en una: **Prueba de Ventilación Espontánea Prolongada (PVE-P)**.

En caso de que el paciente presente signos de intolerancia continuados durante 5 minutos, se deberá suspender la prueba y cambiar la modalidad respiratoria. Se reiniciará la sedoanalgesia para conseguir un adecuado confort.

En esos casos de intolerancia, resulta muy importante, que el médico responsable valore junto a la enfermera referente las posibles causas que han podido producir el fallo para intentar corregirlas.

La prueba de ventilación espontánea se realizará 1 vez al día. La realización de dos o más pruebas diarias no se ha demostrado ser beneficiosas.

9. Actuaciones tras el procedimiento

9.1. El descanso y descarga muscular

El descanso del paciente y la descarga de la musculatura respiratoria es un elemento fundamental del que se ha favorecer a todos los pacientes y muy en especial en aquellos en los que han fracasado en una prueba de ventilación espontánea.

El trabajo respiratorio durante estas pruebas puede dejar exhaustos a los pacientes.

En estos casos lo más indicado es pasar a modalidades ventilatorias completas durante 24 horas, donde se provea de descanso al paciente.

La disminución progresiva y en algún caso agresiva de la presión de soporte, se ha demostrado ser contraproducente en aquellos pacientes en los que han fallado en una prueba de ventilación espontánea².

Está descrito que las interrupciones en el sueño y la asincronía entre sueño y ventilación produce efectos muy negativos en los pacientes llegando a producir una prolongación en la duración de la ventilación mecánica.

Parthasarathy y Tobin han determinado de forma experimental, que aquellos pacientes que son ventilados con modalidades asistidas durante la noche, presentan múltiples fragmentaciones del sueño³³. Estas fragmentaciones son secundarias al desarrollo de apneas centrales que hacen que el paciente se despierte o disminuya la profundidad y calidad de su sueño.

En los pacientes que son ventilados en las modalidades asistidas-controladas, no se suceden estas apneas mejorando considerablemente el sueño y descanso³³.

A la luz de esta evidencia resulta muy recomendable el ventilar a los pacientes en modos asistidos-controlados durante los periodos nocturnos, facilitando el descanso y la descarga muscular.

9.2. Extubación

Se define como la normalización del eje faringo-larino-traqueal mediante la retirada del TOT o cánula traqueal.

La extubación será indicada por el médico responsable del paciente.

La técnica será realizada por la enfermera con la asistencia de la auxiliar de enfermería responsable del paciente.

1. MATERIAL NECESARIO:

- Guantes de un solo uso.
- Guantes estériles.
- Jeringa de 10cc.
- Hoja de bisturí.
- Empapador desechable.
- Pañuelos desechables.
- Aspirador de vacío.
- Sondas de aspiración de secreciones bronquiales.
- Mascarilla de oxigenoterapia conectada a humidificador (Puritan 50%).
- Carro de paradas

2. PROCEDIMIENTO

- Previamente, habrá de estar suspendida la dieta enteral y la sonda nasogástrica conectada a bolsa.
- Explicar al paciente lo que se le va a hacer e intentar tranquilizarlo.
- Mantener elevada la cabecera a 45°.
- Aspirar secreciones faríngeas.
- Retirar la fijación del tubo endotraqueal.
- Solicitar al paciente que respire profundamente.
- Retirar el tubo endotraqueal al mismo tiempo que aspiramos restos de secreciones.

La aspiración de secreciones, además de ser una técnica que resulta muy desagradable en pacientes despiertos, puede producir irritación de la vía aérea; por ello en aquellos pacientes con ventilación mecánica de corta duración y que no se sospeche la presencia de secreciones subglóticas, se puede valorar la retirada del TOT sin aspirar secreciones simultáneamente.

- Animar al paciente a que tosa y expectore.
- Colocar la mascarilla con una FiO₂ humidificada al 50%.
- Mantener al paciente monitorizado durante el proceso y post-extubación.

9.3. Extubación y conexión a ventilación mecánica no invasiva (VMNI)

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) puede resultar beneficiosa tras la extubación, pudiendo servir de puente entre la ventilación mecánica invasiva y la espontánea.

En estudios randomizados en pacientes con fallo respiratorio agudo o crónico hipercapnico, donde se ha analizado la una estrategia de extubación y aplicación inmediata de VMNI en pacientes que no han superado una prueba de ventilación espontánea, se ha demostrado que:

1. Se produce una disminución de la mortalidad.
2. Disminuye la incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica.
3. Disminuye la duración de los días de ventilación mecánica.
4. Disminuye la necesidad de traqueostomía.

Todos estos beneficios se produjeron sin aumentar la tasa de reintubación¹².

Los estudios se han realizado en una población muy concreta (pacientes con fallo respiratorio hipercapnico), por ello y para poder hacer extensible esta práctica a todos los pacientes; señalan los autores que se han realizar previamente estudios en otras poblaciones con características diferentes (nivel de consciencia, cantidad de secreciones, etc).

Además de la VMNI presenta una serie de criterios potenciales de uso en aquellos pacientes en los que falla la desconexión convencional de la ventilación mecánica. Estos criterios son expuestos en la tabla 6².

Tabla 6: Criterios para instituir VMNI en pacientes extubados tras un fallo en un destete convencional

1.	Resolución de problemas que provocan el fallo respiratorio.
2.	Habilidad para tolerar una prueba de ventilación espontánea durante 10 ó 15 minutos.
3.	Fuerte reflejo de tos.
4.	Estabilidad hemodinámica.
5.	Secreciones bronquiales mínimas.
6.	Requerimiento de una baja concentración de oxígeno inspirado (FiO ₂)
7.	Adecuada funcionalidad del tracto gastrointestinal.
8.	Estado nutricional óptimo.

Tabla 6. Criterios para instituir VMNI en pacientes extubados tras un fallo en un destete convencional

Fuente: Extraído de: Pilbeam, S. P., & Cairo, J. M. (2006). Mechanical ventilation: Physiological and clinical applications Mosby Inc. (Capítulo) Discontinuation from ventilation and long-term ventilation.

En aquellos pacientes en los que se produzca edema subglótico puede administrarse VMNI mientras hace efecto el tratamiento farmacológico administrado².

A pesar de todo esto para poder aplicar la VMNI es esencial la cooperación del paciente y este dato no se puede obtener de forma previa a la extubación, siendo esta una de las grandes limitaciones que presenta el uso de la técnica de extubación y conexión a VMNI de forma estandarizada.

10. Glosario

Destete: Proceso de disminución del apoyo ventilatorio que se recibe, de manera que el paciente adopta una mayor proporción en el esfuerzo ventilatorio.

Desconexión: Interrupción transitoria o no de la ventilación mecánica, conservando la vía aérea artificial.

Éxito del destete: Mantenimiento de la ventilación espontánea durante 48 horas tras la extubación/decanulación.

Fallo del destete: Fracaso de la desconexión o por reintubación en las primeras 48h-72h.

Prueba de ventilación espontánea: Prueba de ventilación del paciente a través del tubo endotraqueal sin soporte del ventilador (por ejemplo a través de una pieza en T) o con una asistencia mínima (presión soporte, CPAP, compensación automática del tubo ATC).

PO1: Presión negativa generada por el paciente contra la vía aérea artificial con la válvula inspiratoria cerrada y sin avisar previamente al paciente. La medición se realiza en los 100 primeros milisegundos, por ello se denomina PO1.

Está relacionada con el impulso neural o “drive” respiratorio y es proporcional a la EMG diafragmática.

El rango normal se sitúa entre 0 y -2 cmH₂O. Valores normales pueden indicar que el paciente respira de forma confortable.

NIF: Fuerza Inspiratoria Negativa (NIF), también denominada Presión Inspiratoria Máxima (MIP); es la máxima presión generada por los músculos inspiratorios al realizar una inspiración forzada.

Proporciona un valor global de la fuerza de la musculatura respiratoria y la capacidad para toser y expectorar.

Prueba de Ventilación Espontánea

Test de fuga: Prueba de valoración de la permeabilidad de la vía aérea en pacientes con vía aérea artificial.

Hace referencia al paso de aire entre la laringe y el tubo endotraqueal cuando es desinflado el neumotaponamiento que dispone.

Si existe edema de laringe el paso o fuga de aire será muy pequeño o nulo y la permeabilidad de la vía aérea estará afectada ante una posible extubación o decanulación.

Índice de Tobin y Yang: También denominado **SBI** en los ventiladores Servo i de Maquet [iniciales de Rapid **S**hallow **B**reathing **I**ndex].

Es el cociente entre la frecuencia respiratoria en un minuto y el volumen corriente en litros (aire respirado en cada inspiración).

$$\frac{f}{V_c}$$

(Frecuencia respiratoria en un minuto / Volumen corriente)

Valores mayores a 105 resp/min/litros indican una moderada probabilidad de fallo en el destete.

1 1. Bibliografía

1. MacIntyre, N. R. (2004). Evidence-based ventilator weaning and discontinuation. *Respiratory Care*, 49 (7), 830-836.
2. Pilbeam, S. P., & Cairo, J. M. (2006). *Mechanical ventilation: Physiological and clinical applications* Mosby Inc. [Capítulo] Discontinuation from ventilation and long-term ventilation.
3. Esteban, A., Anzueto, A., Frutos, F., Alía, I., Brochard, L., Stewart, T. E., et al. (2002). Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 287(3), 345-355.
4. Leine S, Henson D: Negative pressure ventilation. In Tobin MJ, editor: *principles and practice of mechanical ventilation*, New York, 1994, McGraw-Hill.
5. Pilbeam, S. P., & Cairo, J. M. (2006). *Mechanical ventilation: Physiological and clinical applications* Mosby Inc. [Capítulo] Discontinuation from ventilation and long-term ventilation. 4ª edición.
6. Epstein SK. Weaning from mechanical ventilation: readiness testing. [Monografía en Internet]. Waltham (MA): UpToDate; 2013 [acceso 4 de marzo de 2013]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>.
7. Slutsky, A.S. Mechanical ventilation. American College of Chest Physicians Consensus Conference. *Chest* 1993; 104:1833.
8. Tobin, M. J., & Jubran, A. (2006). *Weaning from mechanical ventilation*. Tobin MJ. *Principles & Practice of Mechanical Ventilation*. 2nd Edition. New York: McGraw-Hill, 1185-1220.

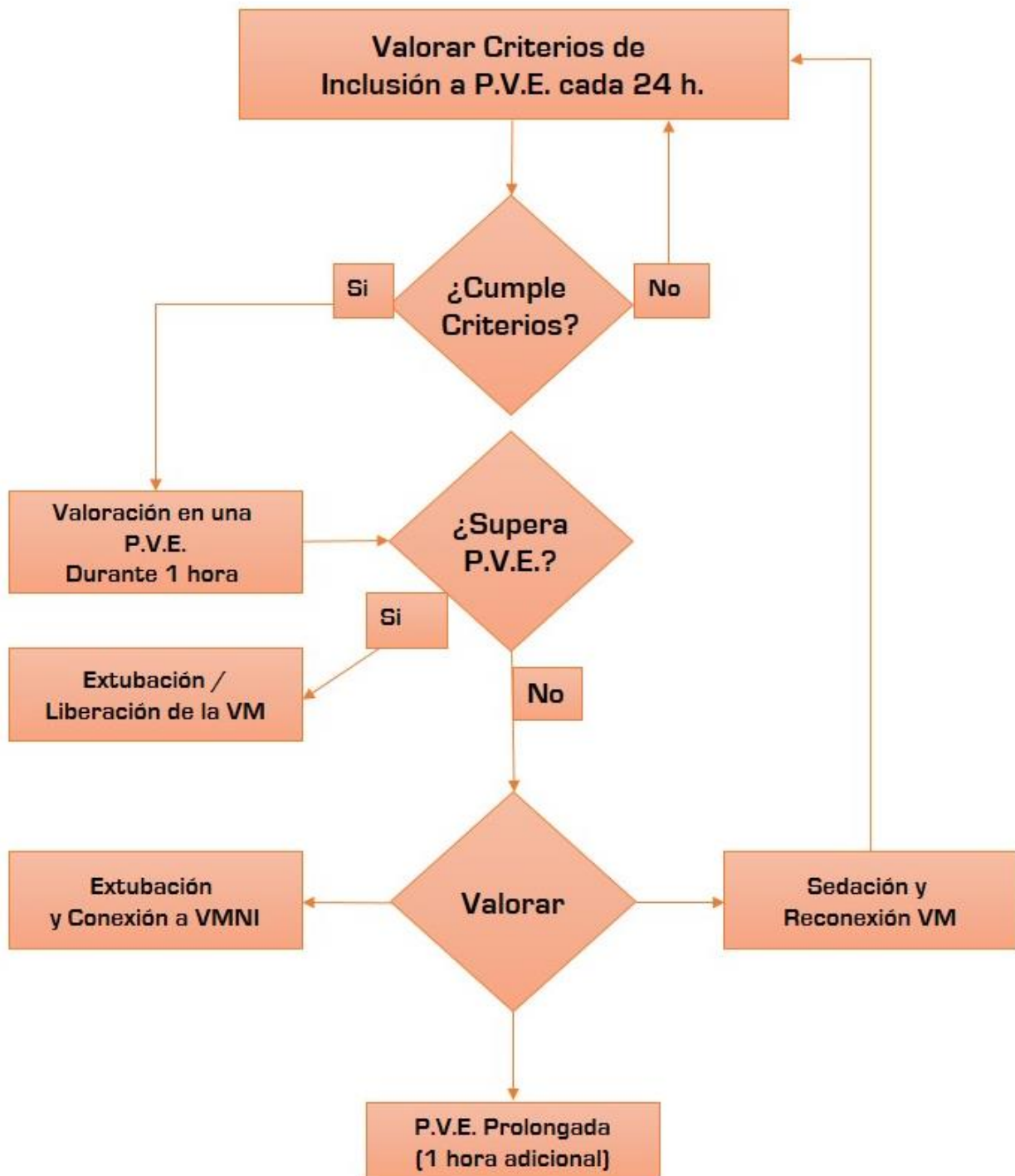
9. Esteban, A., Ferguson, N. D., Meade, M. O., Frutos-Vivar, F., Apezteguia, C., Brochard, L., et al. (2008). Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 177(2), 170-177.
10. Dellinger, R. P., Levy, M. M., Rhodes, A., Annane, D., Gerlach, H., Opal, S. M., et al. (2013). Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012. *Intensive Care Medicine*, 39(2), 165-228.
11. Bauman KA, Hyzy RC. Extubation Management. [Monografía en Internet]. Walthman (MA): UpToDate; 2013 [acceso 4 de marzo de 2013]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>.
12. Epstein SK, Walkey A. Methods of weaning from mechanical ventilation. [Monografía en Internet]. Walthman (MA): UpToDate; 2013 [acceso 4 de marzo de 2013]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>.
13. Coplin WM, Pierson DJ, Cooley KD, et al. Implications of extubation delay in brain-injured patients meeting standard weaning criteria.
14. Amoateng-Adjepong, Y., Jacob, B. K., Ahmad, M., & Manthous, C. A. (1997). The effect of sepsis on breathing pattern and weaning outcomes in patients recovering from respiratory failure. *CHEST Journal*, 112(2), 472-477
15. Esteban A, Alia I, Tobin MJ, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1999; 159 (2): 512-518.
16. McConville JF, Kress JP. Weaning patients from the ventilator. *N Engl J Med*. 2012; 367 (23): 2233-2239.

Prueba de Ventilación Espontánea

17. Epstein SK. The rapid shallow breathing index. [Monografía en Internet]. Waltham (MA): UpToDate; 2013 [acceso 6 de abril de 2013]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>.
18. Goldstone J. Respiratory measurements during weaning. *Current Anaesthesia & Critical Care*. 1996; 7 (5):243-247.
19. Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. *Intensive Care Med*. 2004; 30(7):1334-1339.
20. Mokhlesi B, Tulaimat A, Gluckman TJ, Wang Y, Evans AT, Corbridge TC. Predicting extubation failure after successful completion of a spontaneous breathing trial. *Respir Care*. 2007; 52(12):1710-1717.
21. Smailes ST, McVicar AJ, Martin R. Cough strength, secretions and extubation outcome in burn patients who have passed a spontaneous breathing trial. *Burns*. 2012.
22. Engoren M. Evaluation of the cuff-leak test in a cardiac surgery population. *CHEST Journal*. 1999; 116(4):1029-1031.
23. Sandhu RS, Pasquale MD, Miller K, Wasser TE. Measurement of endotracheal tube cuff leak to predict postextubation stridor and need for reintubation. *J Am Coll Surg*. 2000; 190(6):682
24. Epstein S. Decision to extubate. *Intensive Care Med*. 2002; 28(5): 535-546.
25. Giménez A, Marín B, Reyes IF, Serrano P. El destete del ventilador, objeto de investigación enfermera. *Enfermería intensiva*. 2001;12(1): 21-30.
26. Logan J, Jenny J. Qualitative analysis of patients' work during mechanical ventilation and weaning. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*. 1997; 26(2): 140-147.

27. Reyes IF, Alvarez M, Giménez A, Aguilera BM, Andorra M. Validación en España de la respuesta ventilatoria disfuncional al destete (RVDD). Enfermería intensiva. 1997; 8 (3):121-128.
28. Herdman TH, NANDA International. Diagnósticos enfermeros: Definiciones y clasificación 2012-2014. Barcelona etc: Elsevier; 2013:533.
29. Danckers M, Grosu H, Jean R, et al. Nurse-driven, protocol-directed weaning from mechanical ventilation improves clinical outcomes and is well accepted by intensive care unit physicians. J Crit Care. 2012.
30. Vassilakopoulos T, Zakynthinos S, Roussos C. Respiratory muscles and weaning failure. European Respiratory Journal. 1996; 9(11):2383-2400.
31. Cohen CA, Zagelbaum G, Gross D, Roussos C, Macklem PT. Clinical manifestations of inspiratory muscle fatigue. Am J Med. 1982; 73 (3):308-316.
32. Parthasarathy S, Jubran A, Laghi F, Tobin MJ. Sternomastoid, rib cage, and expiratory muscle activity during weaning failure. J Appl Physiol. 2007; 103(1):140-147.
33. Parthasarathy S, Tobin MJ. Effect of ventilator mode on sleep quality in critically ill patients. American journal of respiratory and critical care medicine. 2002; 166(11):1423-1429.

ANEXO I: Algoritmo de toma de decisiones



PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

HOJA DE REGISTRO

DATOS	HABITACIÓN:	
	FECHA:	
	HORA INICIO:	
	S.N.G. A BOLSA:	SI NO NO S.N.G.
	Temperatura:	

ETIQUETA

FÁRMACOS	SEDACIÓN: AL INICIO DE P.V.E.		VENTILACIÓN	MODO:	CPAP PEEP + 6 FiO ₂ = 50%
	ANALGESIA: AL INICIO DE P.V.E.			OTROS MODOS:	
	VASOACTIVOS: AL INICIO DE P.V.E.			NIVEL DE SECRECIONES:	

PARÁMETRO	BASAL	15 MIN.	30 MIN.	45 MIN.	60 MIN.
HORA					
T.A.					
F.C.					
Saturación					
Frec. Respir.					
V. Corriente					
f/Vt [<105]					
P 01 [< 6 cm H ₂ O]					

VALORACIÓN	BASAL	15 MIN.	30 MIN.	45 MIN.	60 MIN.
RESPIRACIÓN PARADÓJICA					
INQUIETUD					
SUDORACIÓN					

-A LOS 60 MINUTOS ¿CRITERIOS DE EXTUBACIÓN?-

SI
↓

N.I.F.:	
< - 20 cm H ₂ O [más negativo]	
TEST DE FUGA EN CPAP [-] = Se percibe fuga de aire	
Ó TEST DE FUGA EN V.M. Modo Controlado [-] = >15%	

NO CRITERIOS O DUDA
↓

A.	AMPLIAR PRUEBA DURANTE 60 MIN. ADICIONALES
B.	EXTUBACIÓN Y CONEXIÓN A VMNI (Ventilación Mecánica No Invasiva)
C.	REINICIAR SEDACIÓN RAMSAY 5 Y CONEXIÓN A V.M. CONTROLADA

Observaciones:	Firma Enfermer@:
----------------	------------------



PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

HOJA DE REGISTRO

I. CRITERIOS DE INCLUSIÓN PARA EL INICIO DE LA PRUEBA:

1. Buen nivel de consciencia con **glasgow > 8** ó ser portador de traqueotomía ó **ramsay 2-3** [en presencia de sedoanalgesia].
2. PEEP máxima de 6 cm H₂O.
3. Presencia de reflejo de la tos.
4. Ausencia de necesidad de drogas vasoactivas a dosis altas.
5. Mejoría del cuadro clínico inicial.
6. Ausencia de isquemia miocárdica o arritmias malignas.
7. Temperatura < 38,5° C.
8. Nivel de Secreciones por debajo de 4 [según escala adjunta].

II. ESCALA NIVEL DE SECRECIONES ENDOTRAQUEALES:

Tabla 1: Escala de Puntuación para Secreciones Endotraqueales

Nivel Secreciones	Descripción	Frecuencia de Aspiraciones
1	No	Cada 4 - 6 horas: 0 -1 aspiración
2	Leve	Cada 3-4 horas: 1 aspiración
3	Moderado	Cada 2-3 horas: 2 o más aspiraciones.
4	Abundante	Aspiración horaria o más frecuente

Tabla 1: Extraído de: Smailes ST, et al. Cough strength, secretions and extubation outcome in burn patients who have passed a spontaneous breathing trial. Burns (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2012.09.028>

III. CRITERIOS DE INTOLERANCIA A LA PRUEBA

1. Frecuencia respiratoria >35 durante al menos 5 minutos
2. SatpO₂ <90%.
3. Aumento de la Frecuencia cardíaca mantenida de un 20% respecto a la basal.
4. TAS >180 ó <90 mm Hg.
5. Signos de fatiga muscular: sudoración, ansiedad, agitación, resp. paradójica.

